

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-251406

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)10月9日

B 28 B 3/20  
B 28 C 1/16

A 6639-4G  
7508-4G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 セラミック押出法およびそれに用いる装置

⑮ 特 願 平1-71980

⑯ 出 願 平1(1989)3月27日

⑰ 発 明 者 東 島 浩 三 愛知県名古屋市港区木場町6丁目7番地 ニューコーポ名  
南B棟506号室

⑱ 出 願 人 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

⑲ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 セラミック押出法およびそれに  
用いる装置

2. 特許請求の範囲

1. 真空土練機から供給される成形用坯土をプランジャー成形機により押出成形する押出法において、前記成形用坯土の押出し直前の断面温度を測定し、測定した温度に応じて真空土練機の冷却温度を制御して成形用坯土を得ることを特徴とするセラミック押出法。
2. セラミック原料を混練して成形用坯土を得るための真空混練部と、得られた成形用坯土を次の円柱成形体成形部へ搬送するためのオーガーによる坯土搬送部とからなる真空土練機において、前記坯土搬送部の坯土出口側であって、円柱成形体成形部の上流側に、坯土の断面温度を測定する測温バーを有する測温ドラムを設けたことを特徴とするセラミック押出用装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はセラミック材料の押出成形、特にセラミックハニカム構造体の押出成形に好適に使用できるセラミック押出法およびそれに用いる装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、セラミックハニカム成形用の坯土として、セラミック粉末原料にメチルセルロース等の粘結剤、可塑剤、潤滑剤等の成形助剤を含有しているものを使用している。かかる坯土は、その成形中の坯土温度とその硬度とに相関関係を有し、詳しくはメチルセルロースの種類或いは量、または他の成形助剤との組合せによって異なるが、一般的には第3図に示すような関係になる。

このような性質の坯土を使用する押出成形において、この坯土の硬度分布にばらつきがあると成形しようとするハニカムに欠陥が生じるという不都合が生じる。

このため、従来では土練機の坯土出口(成形用

柱型の下流)から50mm位の厚みに坯土を切り取り、素早く棒状の温度計を差し込み、温度を測定し、かつ硬度計にて硬度を測定していた。この測定結果に基づいて作業者が土壌機各部の冷却水量の制御を手動にて行っていた。

また上記作業者の手間を省くため、特開昭62-259805号公報では、バック部の入口とバック部出口の多孔板部との温度差を計測し、この温度差に基づいてバック部およびオーガ部のスクリー部材の回転数を制御する方法が開示されている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述した特開昭62-259805号公報記載の方法では、バック部の出口の多孔板部の温度から坯土の温度を推定しているが、坯土の押し出される直前の温度を測定していないため、正確なかつ細かな制御がなされず、プランジャー成形機による押し出しに最適な成形用坯土を得ることができない問題があった。

本発明の目的は上述した課題を解消して、プランジャー成形機用の成形体の欠陥を防止できるセ

ラミック押出法およびそれに用いる装置を提供しようとするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明のセラミック押出法は、真空土壌機から供給される成形用坯土をプランジャー成形機により押出成形する押出法において、前記成形用坯土の押し出し直前の断面温度を測定し、測定した温度に応じて真空土壌機の冷却温度を制御して成形用坯土を得ることを特徴とするものである。

本発明のセラミック押出用装置は、セラミック原料を混練して成形用坯土を得るための真空混練部と、得られた成形用坯土を次の円柱成形体成形部へ搬送するためのオーガによる坯土搬送部とからなる真空土壌機において、前記坯土搬送部の坯土出口側であって、円柱成形体成形部の上流側に、坯土の断面温度を測定する測温バーを有する測温ドラムを設けたことを特徴とするものである。

(作用)

上述した構成において、本発明者は、真空土壌機から排出される坯土の内外の温度差は主にオー

ガスクリーと坯土との接触による発熱が大きな原因となり、この部分の坯土の温度管理を行えば、良好な性質の成形用坯土が得られることを見出した。このため、真空土壌機から押し出される前の坯土の断面温度を測定して、測定した温度に基づき真空土壌機の冷却制御、特にオーガスクリー付近の冷却制御を行っている。

実際には坯土搬送部の坯土出口側であって成形体成形部の上流側に、坯土の断面温度分布を測定する測温バーを有する測温ドラムを設けて、坯土の温度分布を測温バーで計測するとともにこの計測結果から坯土の温度分布を均一にすべく冷却制御し、均一な温度分布の坯土を排出できるようにしている。

(実施例)

第1図は本発明のセラミック押出法に使用する装置の一実施例を示す部分断面図である。

第1図に示す本発明の装置は、まず、セラミック原料を混練して成形用坯土を得るためのスクリー式ミル1と真空室2とからなる真空混練部と、

真空室2内の成形用坯土を搬送するためのオーガ3からなる坯土搬送部と、オーガ3により搬送されてきた成形用坯土を円柱成形体成形部とを架台5上に設置して構成されている。

スクリー式ミル1は、混練すべき原料供給口6から供給されたセラミック原料を混練しながら真空室2へ搬送するのに使用する。真空室2において、混練されて成形用坯土として真空室2に供給された坯土は、その中に含まれる気泡等が除去されるとともにその自重で落下する際にほぐされて、坯土搬送部に供給される。なお、スクリー式ミル1はその周囲の壁面内に冷却水が通過する構造の一次ドラム9が形成され、またスクリー式ミル1のスクリー軸11内にも図中に点線で示すように冷却水が通される構造となっており、これら構造にて成形用坯土の初期の温度制御がなされている。

坯土搬送部に供給された成形用坯土は、オーガ3により圧縮されながら搬送され、坯土出口側に

設けた測温ドラム7を通過する際に成形用坯土の温度が測定されるとともに解砕され、その後成形用注型4により円柱成形体に成形される。なお、オーガ3の周囲を囲む壁面は冷却水が通過する構造の2次ドラム10となっており、またオーガ3のスクリー軸12内も図中に点線にて示すように冷却水が通されており、これらにて成形用坯土の内側外側の温度制御がなされている。

測温ドラム7は、第1図(B)に拡大して示すように、測温バー13内に、例えば熱電対等の温度センサ14を埋設して構成されており、この測温バー13の表面を通過する坯土の温度が常時測定できるようにし、この測定結果を図示しない表示装置および記録装置で常にモニターできるとともに、各冷却水の温度を制御できるようにしている。

成形用注型4により円柱成形体に成形されて得られた円柱成形体は、成形用注型4の出口側に設けられた切断機8により所定の長さに切断され、次工程の図示しないブランジャー成形機に供給される。このとき、円柱成形体の直径および長さを

ブランジャー成形機のシリンダーに挿入可能な計および長さとする必要がある。またブランジャー成形機は従来公知のどのようなタイプのものでも使用可能である。

第2図(A)、(B)は本発明の装置における測温ドラム7の一例を示す平面図および断面図である。この例では測温バー13の形状をくし歯状とし、その断面をオーガ側から土塊機出口側に向かって流線形とした例としている。このような構造にすることによって通過する坯土の中心側および外側、さらにそれらの中間の温度分布を知ることができる。またこの測温バー13は坯土のラミネーションを除去するのにも役立ち、また断面が流線形であることから、坯土が流れる際に大きな抵抗となることはない。測温バー13に埋設される温度センサ14の応答性を良くするために、温度センサ14のセンサ部が常に測温バー13の内壁に接触しているのが望ましい。また測温バー13は熱伝導率の良い銅が望ましいが、炭素鋼でも実用上さしつかえない。

上述した装置における本発明の方法を説明する

と、まず準備したセラミック原料を原料供給口6から供給する。供給されたセラミック原料はスクリー式ミル1と真空室2とからなる真空混練部で混練された後、オーガ3により搬送されて、測温ドラム7を通過し、このときに成形用坯土の中心部の温度分布が計測されるとともに解砕される。

この際に測温された坯土の温度分布は、フィードバックされて、冷却水量の増減が各部分ごとにされ、正確な温度制御が迅速に行われる。例えば測温ドラム7を通過する坯土の中心部の温度が高い場合にはオーガ3のスクリー軸12内を流れる冷却水の水量を増加させ、逆に外周部の温度が高ければ2次ドラム10内の冷却水の水量を増加せればよい。さらに坯土全体の温度調整は、1次ドラム9、スクリー式ミル1のスクリー軸11およびバレル部15の流量調節を行って予め管理しておく。

次いで解砕後の成形用坯土は、成形用注型4および切断機8によりブランジャー成形機のシリンダー内に挿入可能な直径および長さを有する円柱

成形体に成形される。最後に通常のブランジャー成形機により押出成形して、所定形状の成形体を得ている。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々に変形変更が可能である。例えば、第2図の測温ドラムの3個の測温バーに熱電対等の温度センサを埋設したが、埋設する箇所をさらに多くしてより精密な測温を行えるようにしてもよい。逆に簡略化して坯土の中心部と外周部の温度のみを測定するために、中心と外側の測温バーの2箇所だけに温度センサを埋設してもよい。

#### (発明の効果)

以上詳細に説明したところから明らかなように、本発明のセラミック押出法およびそれに用いる装置によれば、混練されて供給される成形用坯土を測温兼格子ドラムにより、そこを通過する坯土の中心部および外周部の温度分布を計測し、これから坯土の温度制御をすることとしたため、坯土の温度管理が迅速にかつ正確に行うことができ、温度分布の小さい成形用坯土を得ることができる。

従って、次工程であるブランジャー成形機によるハニカム構造体の押出成形において、割れ、変形、および欠陥のない高精度のセラミックハニカムを製造することができ、生産性および歩留りの向上を図る等の効果が大である。

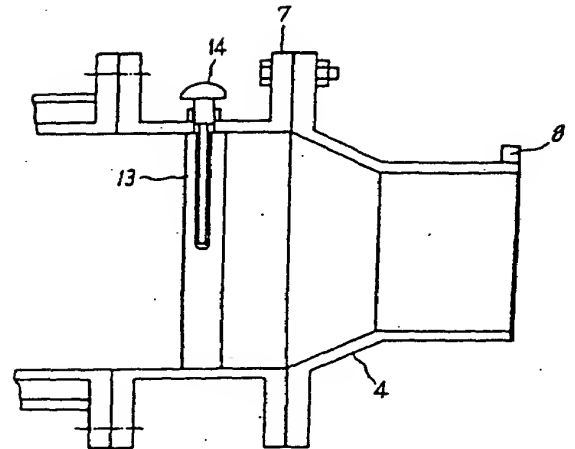
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)は本発明の一実施例を示す部分断面図および一部拡大詳細図、

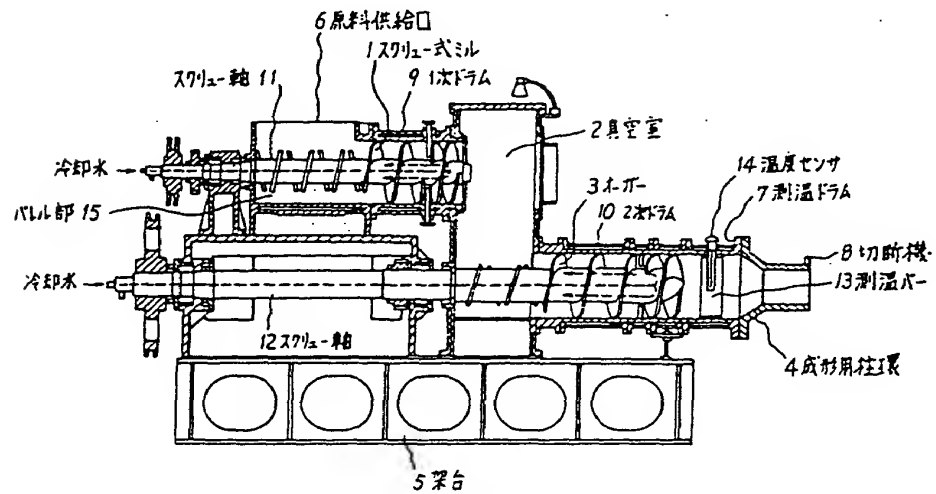
第2図(A)、(B)はそれぞれ第1図(B)のB-B'線上の断面図およびA-A'線上の断面図、

第3図は坯土温度と硬度との関係を示すグラフ図である。

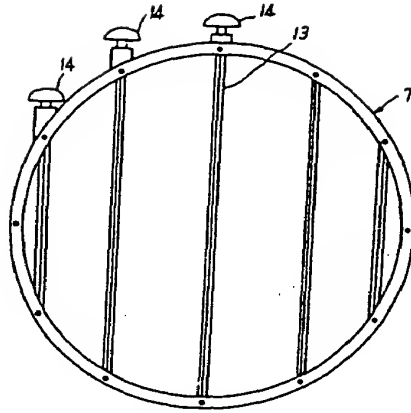
- |             |          |
|-------------|----------|
| 1…スクリー式ミル   | 2…真空室    |
| 3…オーガ       | 4…成形用柱環  |
| 5…架台        | 6…原料供給口  |
| 7…測温ドラム     | 8…切断機    |
| 9…1次ドラム     | 10…2次ドラム |
| 11、12…スクリー軸 | 13…測温バー  |
| 14…温度センサ    | 15…バレル部  |



第1図  
(A)



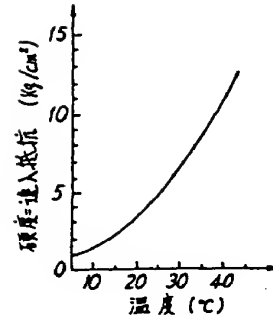
第2図  
(A)



(B)



第3図



手続補正書

平成 2 年 4 月 18 日

特許庁長官 吉田 文 殿 殿

1. 事件の表示

平成 1 年 特 許 願 第 7 1 9 8 0 号

2. 発明の名称

セラミック押出性およびそれに用いる装置

3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

住 所 愛知県名古屋市中区栄区須田町2番56号

名 称 (406) 日 本 硝 子 株 式 会 社

代表者 小 原 敏 人

4. 代 理 人

住 所 ①100 東京都千代田区浅草三丁目2番4号  
浅草ビルディング7階 電話 (581) 2241 番 (代表)

氏 名 (5925) 弁 理 士 杉 村 曉 秀

住 所 同 所

氏 名 (7205) 弁 理 士 杉 村 興 作

5. 補正の対象 明細書の「発明の詳細な説明」の欄、図面

6. 補正の内容 (別紙の通り)



方 式 室 関

1. 明細書第2頁第16～17行の「おいて、この坏土の」を「おいて、坏土温度が高くなると急激にゲル化し、セラミックハニカムを成形することが困難となる。またこの坏土の」と訂正する。
2. 同第3頁第7行(2ヶ所)、同頁第9行、および同頁第13行の「バック部」を「バック部」と訂正する。
3. 図面中、第3図を別紙訂正図の通り訂正する。

第 3 図

(訂正図)

